

(19) Japanese Patent Office (JP)

(12) Publication of the Application for Utility Model Registration (U) Heisei 7-33525 (1995)

(11) Publication of an Application for Utility Model Registration
(43) Publication June 20, 1995 (Heisei 7)

(51) Int. Cl. ⁶	Domestic classification symbol	JPO file number	FI	Technical Indication
B 23 C 5/22		Z 9326-3C		
B 23 B 27/16		C		
B 23 C 5/10				
Request for examination: Not requested yet OL (Total of 3 pages)				
(21) Utility model application	Zitsu Gan Hei 5-64678			
(22) Filing date	December 3, Heisei 5 (1993)			
		(71) Utility model applicant 000006284 Mitsubishi Material Corporation 1-5-1 Ohtemachi, Chiyoda-ku, Tokyo (72) Inventor Masayuki Okawa c/o Tsukuba Plant, Mitsubishi Material Corp. 1511 Oaza Komaki Ishige Machi, Yuki Gun, Ibaraki Prefecture (72) Inventor Yoichi Akashi c/o Tsukuba Plant, Mitsubishi Material Corp. 1511 Oaza Komaki Ishige Machi, Yuki Gun, Ibaraki Prefecture (74) Agent Masatake Shiga (and 2 others)		

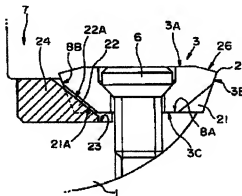
(54) [Title of the utility model]
THROW-AWAY CUTTING TOOL

(57) [Abstract]

[Constitution]

A tip mounting seat 8 comprising a bottom face of the tip mounting seat 8A and a wall surface of the tip mounting seat 8B rising therefrom is formed in a tool body 1. A throw-away tip 3 comprising an under surface 3B to sit on the bottom face of the tip mounting seat 8A and a side surface 3C to be brought into contact with the wall surface of the tip mounting seat 8B is removably mounted onto the tip mounting seat 8. A canaliform recess part 21 is formed at a crossing aris, 3D, of the under surface 3B and the side surface 3C so that the recess part 21 cuts across the aris 3D and intersects with the under surface 3B and the side surface 3C with blunt angles respectively, and projected part 22 to be fitted the recess part 21 is disposed in the tip mounting part 8 at the crossover site of a bottom face 3A and the wall surface of the mounting seat 3B.

[Effect of the utility model] An accuracy of cutting blade can be maintained while preventing the throw-away tip from deviating and suppressing the deterioration of the tip strength to prevent the chip and breakage.



[The scope of a Claim for Utility Model Registration]

[Claim 1] A throw-away cutting tool comprising a tip mounting seat comprising a bottom face of the tip mounting seat and a wall surface of the tip mounting seat rising therefrom which is formed in a tool body and a throw-away tip comprising an under surface to sit on the bottom face of the tip mounting seat and a side surface to be brought into contact with the wall surface of the tip mounting seat which is removably mounted onto the tip mounting seat wherein a canaliform recess part is formed at a crossing arris of the under surface and the side surface so that the recess part cuts across the arris and intersects with the under surface and the side surface with blunt angles respectively, and projected part to be fitted the recess part is disposed in the tip mounting part at the crossover site of a bottom face and the wall surface of the mounting seat.

[Brief description of drawings]

[FIG.1] This is a plane view showing a ball end mill as one embodiment of the present invention.

[FIG.2] This is an elevation view of the ball end mill shown in FIG.1 from its apex side.

[FIG.3] This is a side elevation of the ball end mill shown in FIG.1.

[FIG.4] This is a partly abbreviated perspective view of the tool body of the ball end mill shown in FIG.1 from its face.

[FIG.5] This is an enlarged cross-sectional view of the tip mounting seat 8 of the ball end mill shown in FIG.1.

[FIG.6] This is an elevation view of a tip 3 to be mounted onto the ball end mill shown in

FIG.1 from its top surface 3A side.

[FIG.7] This is a cross-sectional view of the tip 3 shown in FIG.6.

[FIG.8] This is a cross-sectional view of the recess portion of the tip 3 shown in FIG.6.

[FIG.9] This is a partly abbreviated perspective view of the tip 3 shown in FIG.6.

[FIG.10] (a) is a plane view and (b) is a side elevation of a conventional ball end mill.

[FIG.11] (a) is a plane elevation of a tip 3 and (b) is a side elevation of a tip 3 to be mounted onto the conventional ball end mill shown in FIG. 10.

[Description of symbols]

1 tool body

2, 9 cutting blade

3, 4, 5 tip

3A top surface of tip 3

3B under surface of tip 3

3C side surface of tip 3

3D crossing arris of under surface 3B and side surface 3C

8 tip mounting seat

8A bottom face of the tip mounting seat

8B wall surface of the tip mounting seat

21 recess part

22 projected part

24 key member

O axis of rotation of tool body

α angle formed by a direction of recess part 21 crossing over the crossing arris 3D and an extending direction of a linear cutting

blade 9

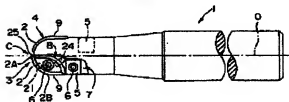
β angle of relief of the side surface 3C

γ inclination angle formed by a line L passing cutting blades 2 and 9 and bisecting the

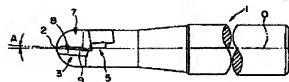
under surface 3B at right angles

W width of the recess part 21

[FIG.1]



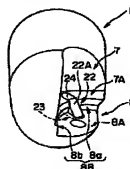
[FIG.3]



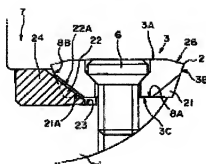
[FIG.2]



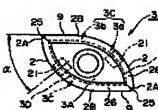
[FIG.4]



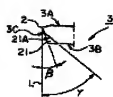
[FIG.5]



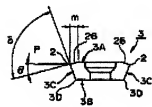
[FIG.6]



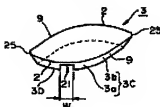
[FIG.8]



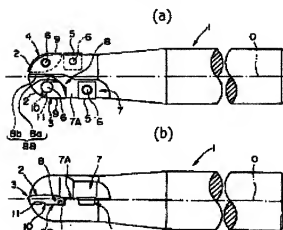
[FIG.7]



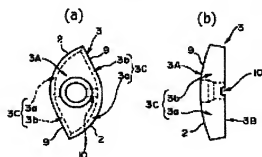
[FIG.9]



[FIG.10]



[FIG.11]



[Detailed description of the utility model]

[0001]

[Industrial Application]

The present invention relates to a throw-away cutting tool wherein a throw-away tip (hereinafter, referred to as a tip) having cutting blades is removably mounted onto a tip mounting seat formed in the tool body.

[0002]

[Description of the Prior Art]

As this type of throw-away cutting tools, for example, a throw-away ball end mill as shown FIGS. 10 and 11 which can form grooves having a bottom face of semicircular cross section on materials to be cut are known. This is disclosed in the Publication of the Application for Utility Model Registration (U) H2-31618 and is configured in such a manner that a main tip 3, a sub-tip 4, and flat and square-shaped auxiliary tips 5,5 at the rear anchor of the main and sub-tips are fixed with clamp screws 6 at the apex of an approximately cylindrical tool body which can be rotated around an axis line O. A pair of tip pockets 7 and 7 is formed on the opposite sides of the axis line O and tip mounting seats 8 and 8 are formed at the apex side of the wall surfaces 7A and 7A of the tip pockets 7 and 7. The above-mentioned main tip 3 and sub-tip 4 are attached to the tip mounting seats 8 and 8, respectively.

[0003]

These tip mounting seats 8 and 8 are formed so that they are recessed by one step toward the rear side of the rotating direction of the tool with respect to the aforementioned wall surfaces 7 and 7; they are defined by a bottom face of the tip mounting seat 8A facing the rotating direction side of the tool and a wall surface of the tip mounting seat 8B rising from 8A and linking to the aforementioned wall surface 7A, respectively.

Additionally, the main tip 3 is tabular and has an approximately oval shape when viewed planarly from the top surface 3A side; a pair of cutting blades 2 and 2 having circular arc forms when viewed planarly as mentioned above and a pair of cutting blades 9 and 9 having linear shapes are disposed in such a manner that respective components of pairs of cutting blades [note: 2 and 2; 9 and 9] are arranged symmetrically with respect to a point, respectively, at the rim of the top surface 3A; thus it is possible that one tip can function as two pairs of cutting blades, 2 and 2 and 9 and 9.

[0004]

The under surface 3B of the main tip 3 is used as a seating surface and is attached firmly to the bottom face of the tip mounting seat 8A and concurrently side surfaces 3C of side surfaces 3C and 3C linking to respective pairs of cutting blades 2 and 9, which are not used for cutting, are brought into contact with the side surface of the tip mounting seat 8A in order to fix the tip 3 to the tip mounting seat 8. However, in this example, the side surface 3C of the tip 3 is consisted of a side surface portion 3a linking to cutting blades 2 having circular arc shapes and a tabular side surface portion 3b linking to the linear cutting blades 9; the aforementioned wall surface 8B is consisted of a curved wall surface portion 8a facing the apex side of the tool body 1 and extending from the outer circumference part to the inner circumference part of the tool body 1, and a tabular wall surface portion 8b facing the outer circumference side and extending from the inner circumference side of the wall surface 8A to the apex of the tool body 1. Thus, the above-mentioned side surface portion 3b of the side surface 3C of the tip 3 and the wall surface portion 8b of the wall surface 8B of the mounting seat 8 are formed so as to be brought into tight contact each other and the aforementioned wall surface portion 3a and the wall surface portion 8a are brought into contact by only their respective outer circumference parts.

Additionally, the sub-tip 4 is formed in a smaller similar figure as the main tip 3, similarly comprising a pair of arc-shaped cutting blades 2 and a pair of linear cutting blades 9 and a tip mounting seat 8 which the sub-tip 4 is fixed to is configured in a similar manner to that of the tip mounting seat 8 to which the main tip 3 is fixed.

[0005]

[Subjects to be Solved by the Device]

In order to perform a highly accurate work using this kind of cutting tool, it is necessary to assure the attachment of the tips comprising cutting blades 2 and 9 to the tool body 1 to prevent the cutting blades 2 and 9 from moving from their right positions.

Particularly, in the case of above-mentioned throw-away ball end mill wherein only the curved surface 3a in the side surface 3C of tip 3 and wall surface portion 8a in the wall surface of the tip mounting seat 8B are brought into contact by their respective outer circumferences, when the molding errors of the tip 3 and/or the mounting seat 8 are large in the side surface portion 3a and/or wall surface portion 8a, respectively, or the constricting force by the clamp screw 6 is insufficient, the tip 3 may rotate to a direction along the side surface portion 3a and the wall surface portion 8b which will separate the side surface portion 3a from the wall surface portion 8b by taking the clamp screw as a rotation center; therefore a substantial deterioration in the processing accuracy may be incurred or the processing itself becomes impossible.

[0006]

Consequently, in the throw-away ball end mill as disclosed in the above-mentioned publication, a keyway-like recess 10 is formed on the under surface 3B of the main tip 3 which cuts across the under surface 3B along the width direction of the tip 3 and has two openings at both side surfaces 3C and 3C of the tip 3, and a projected part 11 which fits the recess 10 is formed on the bottom face 8A of the mounting seat 8 to which the main tip 3 is mounted so as to confine the rotation of the tip 3 by engaging the recess 10 and projected part 11 when the tip 3 is mounted and positioned in place. Meanwhile, similar recess 10 and projected part 11 are also arranged on the under surface of the sub-tip 4 and on the bottom face of the mounting seat 8 to which the sub-tip 4 is mounted, respectively.

[0007]

However, in the above-mentioned ball end mill, since the recess 10 to confine the rotation of tip 3 is formed along the entire width of the under surface 3B of tip 3, it is inevitable that the thickness of the tip 3 is shortened in this part. Therefore the strength of the tip 3 has to be diminished where the recess 10 is formed; thus there is a fear that when an excessive cutting load is applied and the like a chip may be formed from the recess 10 to destroy the tip 3.

Additionally, since it is necessary to form the recess 10 along the entire width of the under surface 3B of the tip 3 and concurrently the projected part 11 has to be formed along the entire width direction of the bottom face 8A of the tip mounting seat 8, the formations of the recess 10 and the projected part 11 may be complicated and if the fitting between the recess 10 and the projected part 11 is not secured over their entire lengths, it becomes impossible to position the tip 3 in place. Thus there is a problem that relatively high molding accuracy is needed.

[0008]

[Means to Solve the Subjects]

The present invention was completed to solve the above-mentioned subjects and is characterized in that in a throw-away cutting tool comprising a tip mounting seat

comprising a bottom face of the tip mounting seat and a wall surface of the tip mounting seat rising therefrom which is formed in a tool body and a throw-away tip comprising an under surface to sit on the bottom face of the tip mounting seat and a side surface to be brought into contact with the wall surface of the tip mounting seat which is removably mounted onto the tip mounting seat wherein a canaliform recess part is formed at a crossing arris of the under surface and the side surface so that the recess part cuts across the arris and intersects with the under surface and the side surface with blunt angles respectively, and projected part to be fitted the recess part is disposed in the tip mounting part at the crossover site of a bottom face and the wall surface of the mounting seat.

[0009]

[Action of the Device]

In the throw-away cutting tool configured as mentioned above, the recess part to confine the rotation of the tip and prevent the deviation thereof is formed at the crossing arris of the seating surface and the side surface of the tip so that the crossing arris intersect with the seating surface and the side surface with blunt angles respectively, i.e., the recess part is only partly formed at the outer circumference part of the seating surface, and is not formed along the entire width of the bottom face which is used as the seating surface as in cases of conventional tips. Consequently, the decrease in the thickness accompanied with a formation of such a recess can be minimized to enable maintenance of the tip strength and a prevention of a breakage of the tip due to a formation of a chip etc.

Additionally as the result of partial formation of the recess at the outer circumference of the seating surface, the projected part to be engaged to the recess can be formed so as to be slightly protruded from the crossover site of the bottom face and wall surface of the mounting seat; therefore the formations of the recess and projected part may be simplified and the high accuracy in their positioning may be enabled. Furthermore, since the recess and projected part to confine the rotation of the tip are respectively disposed at the outer circumference part of the tip and at the circumference part of the bottom face of the tip mounting seat both of which are remote from the clamp screw, a high force of constraint is obtained even from an engagement between the small recess and projected part as described above.

[0010]

[Embodiments of the Invention]

FIGs. 1 to 9 show a throw-away ball end mill as one embodiment of the present invention. However, since a basic configuration of the ball end mill in this embodiment is approximately same as that shown in FIGs. 10 and 11, the common parts have same numbers and the explanation shall be omitted.

FIGS 6 to 9 show the tip (main tip) 3 to be mounted onto the ball end mill of the embodiment. As shown in these drawings, the planar view of the tip 3 from the top surface 3A is approximately tabular, and a pair of arc-shaped cutting blades 2 and 2, and a pair of linear cutting blades 9 and 9 are disposed alternately [note: in a sequence of 2, 9, 2 and 9] along the round direction of the top surface 3A symmetrically with respect to a point. Additionally, recesses 21 and 21 to confine the deviation of the tip due to a rotation and the like are formed at crossing arris parts of the bottom face 3B to be a seating surface of the tip 3 and both side surfaces 3C and 3C both of which will be flank faces.

[0011]

As shown in FIG.9, the recess 21 is a keyway-like object having a cross section of "U" shape, and is formed at the crossover arris part 3D of the curved side surface portions 3a and 3a and the bottom face 3B as shown in FIG. 6 so that the recess 21 cuts across the above-mentioned crossover arris site 3D and intersect with both of the bottom face 3B and side surface 3C with blunt angles, respectively.

Herein, the angle α formed by a direction of the recess 21 crossing the crossover arris part 3D, and the direction of a liner cutting blade 9 extending, with respect to the above-mentioned planar view, is set at a range of 15 to 90 degrees in this embodiment as shown in FIG.6. Additionally in this embodiment, as shown in FIG.8, a relief angle β is supplied to the side surface 3C so that the side surface 3C gradually backs away from a line L, which is passing through cutting blades 2 and 9 and orthogonally crossing the bottom face 3B, as it proceeds toward the bottom face 3B. Accordingly, the recess 21 is obliquely formed with an angle γ , which is larger than the relief angle β , so that the recess 21 backs away from the line L as it proceeds toward the bottom face 3B. In this embodiment, the inclination angle of the recess relative to the side surface 3C, $\gamma - \beta$, is set at a range of 15 to 60 degrees. Furthermore, the width of the recess 21 may depend on the external diameter of a rotation of the cutting g blade 9; however, it is preferred to set the width of the recess 21 at a range of 2.0mm to 10mm, and in this embodiment it is set at 4.0mm for the external diameter of 25mm.

[0012]

Meanwhile, as shown in FIGs. 4 and 5, a key-like projected part 22, which is engaged to the recess 21 when the tip is mounted, is provided at a point corresponding to the recess 21 in the crossover site 8C, formed between the bottom face of the tip mounting seat 8A and the curved wall surface portion 8a of the wall surface of the tip mounting seat 8B in the tip mounting seat 8 of the tool body 1 to which the tip 3 is mounted.

In this embodiment, a recess 23 is formed so that it subsides relative to the bottom face of the tip mounting seat 8A and wall surface of the tip mounting seat 8B at the above-mentioned point corresponding to the recess 21 in the crossover site 8C, and a key member 24 is fitted into the recess 23 so the above-mentioned key-like projected part 22 is formed as a part of the key member 24 that is projected into the tip mounting seat 8.

Additionally, the projected part 22 is formed so that the top surface 22A thereof is gradually reaching toward the bottom face of the tip mounting seat 8A when it proceeds to the inward of the tip mounting seat 8. The inclination angle of the top surface 22A against the direction perpendicular to the bottom face of the tip mounting seat 8A is set equal to the inclination angle, γ , of the recess 21 relative to the above-mentioned line L. However, there is a small aperture (clearance) between the top surface 22A of the projected part 22 and the bottom face 21A of the recess 21 in the tip 3 when the tip is mounted.

[0013]

Meanwhile, the cutting blades 2 are formed so that each of them makes a $\frac{1}{4}$ arc of the circumference on a virtual plane parallel to the above-mentioned 3A and 3B; also the above-mentioned linear cutting blades 9 are formed so as to extend on the virtual plane P. Furthermore, small cutting blades 25 and 25 are provided at respective one ends 2A and 2A located at the side of rotation center of the tool C of the apex of the tool 1 when tip is mounted. Each small cutting blade 25 intersects with the cutting blade 2 and the cutting blade 9, which is not used for cutting with blunt angles, respectively.

Furthermore, an elevated surface 26, which is connected to the arc-shaped cutting blade 2 and linear cutting blade 9 and gradually protrudes relative to the above-mentioned virtual plane P as it proceeds to the inward of the tip with respect to the above-mentioned planar view is formed at the arris of the top surface 3A of the tip 3. As shown in FIG.7, the elevated surface 26 is formed so that it has a certain width m and a certain elevating angle θ relative to the above-mentioned virtual plane P in the cross section thereof which bisects the cutting blades 2 and 9 with right angles and it goes around the circumference arris of the top surface 3A. A second elevated surface having an inclined plane which gradually protrudes relative to the virtual plane P when it proceeds toward the inward of the tip 3 is formed at a part linking to the above-mentioned small blade 25 of the top surface 3A.

[0014]

Additionally, in this embodiment, the tip 3 as described above is disposed obliquely toward the direction in which the above-mentioned virtual plane P obliquely intersects with the axis line O of the tool body 1 so that the above-mentioned arc-shaped cutting blade 2 proceeds to slightly rear side relative to the rotating

direction of the tool 1 when the above-mentioned arc-shaped cutting blade 2 proceeds from the above-mentioned one end 2A to the above-mentioned one end 2B. Herein, the angle of the above-mentioned virtual plane P relative to the axis line O is set an angle of plus 15 degrees or less. Accordingly, there may not happen any cases in which the virtual plane P parallels the axis line O or the virtual plane P is arranged obliquely against the axis line so that the arc-shaped cutting blade 2 proceeds to the rotating direction of the tool 1 when the arc-shaped cutting blade 2 proceeds from the one end 2A to the one end 2B.

Meanwhile, the sub-tip 4 having approximately same configuration as that of the main tip 3 and comprising an arc-shaped cutting blade 2 having the same radius as that of the cutting blade 2 of the tip 3 and a cutting blade 9 linked thereto is used in this embodiment; the rotating excursions of cutting blades 2 and 9 of both tips 3 and 4 around the axis line X overlap each other. Similar recesses 21 and 21 as those in the main tip 3 are formed at crossing arris of the bottom face and side surface of the sub-tip 4 and concurrently projected part 22 is formed in the tip mounting seat to which the sub-tip is mounted.

[0015]

In the ball end mill configured as mentioned above, the bottom face 3B of tip 3 is tightly attached to the bottom face of the mounting seat 8A; the planar side surface portion 3b in the side surface 3C linking to the unused cutting blades 2 and 9 is brought into contact with the outer circumference side of the curved wall surface portion 8a of the wall surface 8B; the recess 21 formed on the bottom face side of the unused cutting blade 2 is fitted into the projected part 22; thus the tip 3 is mounted onto the tip mounting seat 8. Accordingly, the deviation of tip 3 around the clamp screw 3 is constrained by the fitting of recess 21 and projected part 22; therefore the tip 3 is positioned at a predetermined location and the position accuracy of cutting blades 2 and 9 is maintained thereby it is enabled to perform a work with high accuracy.

[0016]

In the ball end mill configured as described above, the recess 21 is formed so that it cuts across the crossing arris 3D formed by the bottom face 3B of the tip and the side surface 3D and intersects with the bottom face 3B and the side surface 3D with blunt angles, respectively; that is, it is only partly formed at the outer circumference portion of the bottom face 3B and is not formed across the entire width direction of the bottom face as in a conventional tip.

Thereby, by providing such recess 21, the decrease in the thickness is minimized to only the outer circumference portion of the bottom face 3B, thereby the maintenance of the strength of the tip 3 is enabled; even in cases in which an excessive cutting load is applied to the tip 3, the breakage of the tip due to a formation of a chip from the recess 21 may be prevented from occurring.

[0017]

Additionally, since the recess 21 is formed so as to intersect with the bottom face 3B and side surface 3C with blunt angles, respectively, the thickness of the tip 3 gradually increases as it proceeds to the inward of tip 3, and the strength thereof nears that of a part wherein the recess 21 is not formed. Consequently, according to this embodiment, wherein the recess is formed only at the outer circumference portion of bottom face 3B, higher tip strength can be secured compared to a conventional case in which a recess is formed along a direction parallel to the same bottom face 3B.

Furthermore, since the recess is formed only at the outer circumference portion of bottom face 3B, the formation of recess 21 itself becomes easier compared to a conventional case wherein a recess is formed along the entire width direction of the bottom face, and concurrently, an advantage that only a small part needs to be formed with high accuracy compared to the conventional case wherein high accuracy is needed for the entire length of the recess extending along the entire width direction of the bottom face. Additionally, accompanied with the partial formation of the recess 21, it becomes only necessary to form the projected part 22 so that it protrudes slightly at the crossover site 8C formed by the bottom face of the mounting seat 8A and wall surface of the mounting seat 8B; thereby the formation of the projected part 22 can be performed easily.

[0018]

Furthermore, in this embodiment, since the recess 21 to be fitted into the projected part 22 is disposed at the outer circumference part of the bottom surface of tip 3, which is relatively apart from the clamp screw 3 which is the rotation center of the tip3, a relatively high force of constraint is obtained even from an engagement between the small recess 21 and projected part 22, thereby the deviation and the like of the tip 3 can be firmly and surely prevented.

Furthermore, in this embodiment, since the projected part 22 is formed on the key member 24 which is fitted into the recess 23 formed in the tip mounting seat 8, the formation of the projected part 22 becomes further easier compared to a conventional case wherein the projected part 11 is directly formed on the tip mounting seat 8 and there is provided an advantage that in the unlikely event of a breakage of projected part 22, it may be fixed by only exchanging the key member 24.

[0019]

Moreover, in this embodiment, the elevated surface 26 which gradually protrudes relative to the above-mentioned virtual plane P including the arc excursions drawn by the above-mentioned cutting blade; therefore there are provided such advantages that despite the fact that the relief angle β is provided to the side surface 3C, high blade edge strengths are secured by setting the blade edges δ at a large value to suppress the wear or loss of cutting blades 2 or 9.

Additionally, the tip 3 as described above is disposed obliquely toward the direction in which the above-mentioned virtual plane P obliquely intersects with the axis line O of the tool body 1 with an angle of A; thereby scrapes generated at the time of cutting can be guided by the aris of cutting blade and sequentially defecated from the rear anchor side of the tool with the rotation of the tool body 1; therefore, it is possible to obtain an excellent defecating performance.

[0020]

Meanwhile, in this embodiment, the angle formed by the direction of recess 21 cutting across the crossing aris 3D and the extending direction of linear cutting blade is set at the range of 15 to 90 degrees; if the angle is less than 15 degrees, it is not preferred because the recess 21 becomes too close to the side of one end 2A. By contraries, if the angle exceeds 90 degrees, since the tip of this embodiment comprises a cutting blade 2 which is formed in a $\frac{1}{4}$ arc-shape, there may arise a fear that the recess 21 is formed on the side of bottom surface 3B of linear cutting blade 9.

Furthermore, in this embodiment, the inclination angle of the recess 21 relative to the side surface 3C, i.e., an angle formed by the side surface 3C and the bottom face 21A of recess 21, $\gamma - \beta$, is set at a range of 15 to 60 degrees. Because, if the angle, $\gamma - \beta$, is less than 15 degrees, the bottom face 21A of recess 21 will be too shallow relative to side surface 3C, and by contraries, if the angle, $\gamma - \beta$, exceeds 60 degrees, the longer recess 21 will be formed on the bottom face 3B and thereby there arise a fear that above mentioned effect may be lost.

[0021]

Furthermore, the width W of the recess 21 is set at a range of 2.0mm to 10mm in this embodiment.

Because, if W is too small, the width of projected part 22 becomes small thereby the projected part 22 may be fragile, and if W is too large, the formation of recess 21 and projected part 22 may need excessive labor and the like.

Moreover, the recess 21 is formed so that the bottom face 21A thereof is formed in an inclined planate form in this embodiment; however, it may be formed in a curved concave shape which depresses into the tip. In that case, the top surface of projected part 22 may be formed in a curved convex shape. Furthermore, in this embodiment a case in which the present invention is applied to a throw-away ball end mill; however, the present invention shall not be limited by this embodiment and shall be applied to any throw-away cutting tools which is configured so that a tip comprising cutting blade is mounted onto a tip mounting seat provided to the tool body including other throw-away end mill, lathe turning tool such as a bite.

[0022]

[Effect of the Invention]

As described above, according to the present invention, it is enabled to perform a cutting work with high accuracy while maintaining high cutting blade accuracy by fitting a recess part provided to a crossing axis of a bottom face and side surface of a tip into a projected part provided to a tip mounting seat.

Additionally, the deterioration of tip strength by a formation of a recess may be minimized; therefore even in cases in which an excessive cutting load is applied to the tip, the formation of a chip or breakage of the tip may be prevented to prolong the life of the tool and it is possible to obtain a sufficient force to constrain the rotation even by a fitting of small recess and projected part. [End of File]



EXPERT TRANSLATION BUREAU, INC.

Telephone: (312) 759-9999 Facsimile: (800) 803-0676
1450 Sandpebble Drive, Suite 112, Wheeling, IL 60090

www.Expert-Translation.com

CERTIFICATE OF TRANSLATION

March 1, 2010

I, Kagari Fujita, hereby certify that I am competent in both English and Japanese languages.

I further certify under penalty of perjury that translation of the aforementioned patent document:

[JP7-33525_English.pdf]

from the Japanese language into the English language is accurate and correct to the best of my knowledge and proficiency.

A handwritten signature in cursive script, appearing to read 'Kagari Fujita', written over a horizontal line.

Kagari Fujita
Professional Translator

A handwritten signature in cursive script, appearing to read 'Alex Gofman', written over a horizontal line.

03.01.2010

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11) 実用新案出願公開番号

実開平7-33525

(43) 公開日 平成7年(1995)6月20日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 C 5/22				
B 2 3 B 27/16	Z	9326-3C		
B 2 3 C 5/10	C			

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 実願平5-64876

(22) 出願日 平成5年(1993)12月3日

(71) 出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社
東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72) 考案者 大川 昌之

茨城県結城郡石下町大字古間木1511番地
三菱マテリアル株式会社筑波製作所内

(72) 考案者 明石 洋一

茨城県結城郡石下町大字古間木1511番地
三菱マテリアル株式会社筑波製作所内

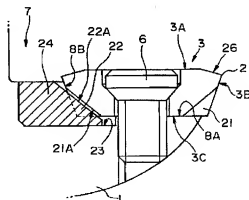
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54) 【考案の名称】 スローアウェイ式切削工具

(57) 【要約】

【構成】 工具本体1に、取付座底面8Aとこれに対して屹立する取付座壁面8Bとを備えたチップ取付座8が形成され、このチップ取付座8に、取付座底面8Aに着座する下面3Bと取付座壁面8Bに当接する側面3Cとを備えたスローアウェイチップ3が着脱自在に装着される。このスローアウェイチップ3の下面3Bと側面3Cとの交差稜線3Dには、この交差稜線3Dを横切って下面3Bと側面3Cとに鈍角に交差する溝状の凹部21が形成されるとともに、チップ取付座8には、この凹部21に嵌合する凸部22が、取付座底面3Aと取付座壁面3Bとの交差部に設けられている。

【効果】 回転等によるスローアウェイチップ3のずれを防いで切削精度を維持できるとともに、チップ強度の低減を抑えて亀裂や破損を防止できる。



【実用新案登録請求の範囲】

【請求項 1】 工具本体に、取付座底面とこの取付座底面に対して屹立する取付座壁面とを備えたチップ取付座が形成され、このチップ取付座に、上記取付座底面に着座する着座面とこの着座面に交差して上記取付座壁面に当接する側面とを備えたスローアウェイチップが着脱自在に装着されて成るスローアウェイ式切削工具において、上記スローアウェイチップの着座面と側面との交差稜線部には、この交差稜線を横切って上記着座面と側面とに鈍角に交差する溝状の凹部が形成されるとともに、上記チップ取付座には、この凹部に嵌合する凸部が、上記取付座底面と取付座壁面との交差部に設けられていることを特徴とするスローアウェイ式切削工具。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本考案の一実施例としてのボールエンドミルを示す平面図である。

【図 2】 図 1 に示すボールエンドミルの先端側からの正面図である。

【図 3】 図 1 に示すボールエンドミルの側面図である。

【図 4】 図 1 に示すボールエンドミルの工具本体 1 の一部省略した正面斜視図である。

【図 5】 図 1 に示すボールエンドミルのチップ取付座 8 部分の拡大断面図である。

【図 6】 図 1 に示すボールエンドミルに装着されるチップ 3 の上面 3 A 側からの平面図である。

【図 7】 図 6 に示すチップ 3 の断面図である。

【図 8】 図 6 に示すチップ 3 の凹部 2 1 部分の断面図である。

【図 9】 図 6 に示すチップ 3 の一部省略した斜視図であ

る。

【図 10】 従来のボールエンドミルを示す (イ) 平面図、(ロ) 側面図である。

【図 11】 図 10 に示す従来のボールエンドミルに装着されるチップ 3 の (イ) 上面 3 A 側からの平面図、(ロ) 側面図である。

【符号の説明】

1 工具本体

2, 9 切刃

3, 4, 5 チップ

3 A チップ 3 の上面

3 B チップ 3 の下面

3 C チップ 3 の側面

3 D 下面 3 B と側面 3 C との交差稜線部

8 チップ取付座

8 A 取付座底面

8 B 取付座壁面

2 1 凹部

2 2 凸部

2 4 キー部材

2 0 工具本体 1 の回転軸線

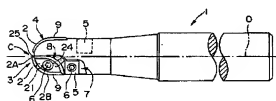
α チップ 3 の上面 3 A 側からの平面図において凹部 2 1 が交差稜線部 3 D を横切る方向と直線状切刃 9 が延びる方向とがなす角度

β 側面 3 C の逃げ角

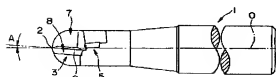
γ チップ 3 の切刃 2, 9 を通り下面 3 B に直交する直線 L に対して凹部 2 1 がなす傾斜角

W 凹部 2 1 の幅

【図 1】



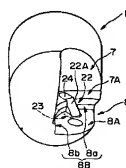
【図 3】



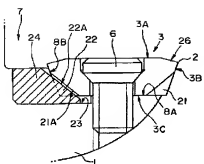
【図 2】



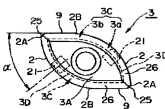
【図 4】



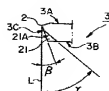
【図5】



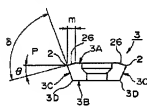
【図6】



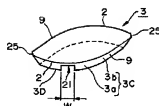
【図8】



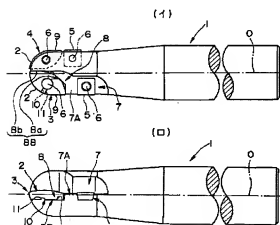
【図7】



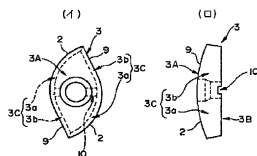
【図9】



【図10】



【図11】



【考案の詳細な説明】**【0001】****【産業上の利用分野】**

本考案は、工具体に形成されたチップ取付座に切刃を有するスローアウェイチップ（以下、チップと称する。）が着脱自在に装着されたスローアウェイ式切削工具に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

この種のスローアウェイ式切削工具としては、例えば被削材に断面半円形の底面を有する溝を形成するスローアウェイ式ボールエンドミルとして、図10および図11に示すようなものが知られている。これは、実開平2-31618号公報に記載されたものであって、軸線O回りに回転される略円柱状の工具体1の先端に、円弧状の切刃2を有する主チップ3および副チップ4と、その基端側に方形平板状の補助チップ5、5とがクランプネジ6…により取り付けられた構成となっている。

ここで、工具体1の先端部には、軸線Oを挟んで互いに反対側に一对のチップポケット7、7が形成されており、さらにこれらのチップポケット7、7の工具回転方向側を向く壁面7A、7Aの先端側にはチップ取付座8、8が形成されていて、上記主チップ3および副チップ4はそれぞれこれらのチップ取付座8、8に取り付けられている。

【0003】

これらのチップ取付座8、8は、上記壁面7A、7Aに対して工具回転方向後方側に一段凹むように形成されており、それぞれ工具回転方向側を向く取付座底面8Aと、この取付座底面8Aに対して屹立して上記壁面7Aに連なる取付座壁面8Bとから画成されている。

また、主チップ3は、図11に示すようにその上面3A側からの平面視に略楕円形をなす平板状のものであって、この上面3Aの辺縁部には、上記平面視において円弧状をなす上記切刃2と直線状をなす切刃9とが一對ずつ点対称に配置されており、一つのチップ3で2回の切刃2、9の使い回しが可能になされ

ている。

【0004】

そして上記主チップ3は、その下面3Bを着座面として取付座底面8Aに密着させるとともに、各一对の切刃2, 9に連なる側面3C, 3Cのうち、切削に供されない側の側面3Cを取付座壁面8Bに当接させてチップ取付座8に固定されている。ただしこの例では、チップ3の側面3Cは円弧状の切刃2に連なる円弧曲面状の側面部分3aと、直線状の切刃9に連なる平面状の側面部分3bとから構成される一方、上記取付座壁面8Bは工具体1の先端側を向いて該工具体1の外周側から内周側に向かう湾曲した壁面部分8aと、この壁面部分8aの内周側から工具体1の先端に向かって延びる外周側を向いた平面状の壁面部分8bとから構成されており、これらのうちチップ3の側面3Cの上記側面部分3bが取付座壁面8Bの壁面部分8bにぴったりと当接するようになされており、上記側面部分3aと壁面部分8aとは互いの外周側の部分だけが当接するようになっている。

また、副チップ4は主チップ3より小さな相似形に形成されており、主チップ3と同様に一对ずつの円弧状切刃2および直線状切刃9を備えているとともに、この副チップ4が装着されるチップ取付座8も、主チップ3が装着されるチップ取付座8と同様の構成となっている。

【0005】

【考案が解決しようとする課題】

ところで、このようなスローアウェイ式切削工具において高精度の加工を行なうためには、切刃2, 9を有するチップ3, 4を確実に工具体1に固定して切刃2, 9の位置にずれが生じないようにする必要がある。

特に上記スローアウェイ式ボールエンドミルのように、チップ3の側面3Cのうち曲面状の側面部分3aと取付座壁面8Bの壁面部分8aとの当接が互いの外周側の部分だけである場合には、これら側面部分3aや壁面部分8aにおいてチップ3やチップ取付座8の成形誤差が大きかったり、あるいはクランプネジ6による締付固定力が十分でなかったりすると、曲面状の上記側面部分3aおよび壁面部分8aに沿って、クランプネジ6を中心に上記側面部分3bが壁面部分8b

から離間する方向にチップ3が回動してしまい、加工精度が著しく損なわれたり、チップ3がガタついて加工自体が不可能となるおそれがある。

【0006】

そこで、上記公報に記載されたスローアウェイ式ボールエンドミルでは、上記主チップ3の下面3Bに、この下面3Bをチップ3の幅方向に横切って該チップ3の両側面3C、3Cに開口するように、キー溝状の凹部10を形成する一方、この主チップ3が装着されるチップ取付座8の取付座底面8Aに、上記凹部10に嵌合する突条状の凸部11を形成し、主チップ3を装着して所定の位置に位置決めされた状態で凹部10が凸部11に嵌合してチップ3の回動が拘束されるように図られている。なお、このような凹部10と凸部11とは、副チップ4の下面とこの副チップ4が装着されるチップ取付座8の取付座底面にもそれぞれ設けられている。

【0007】

しかしながら、このようなスローアウェイ式ボールエンドミルでは、チップ3の回動を拘束する凹部10がチップ3の下面3Bの幅方向全体に亘って形成されているため、この部分では該チップ3の厚さが小さくなることは避けられない。このため、凹部10が形成された部分でチップ3の強度が損なわれてしまい、過大な切削負荷が作用した場合などにはこの凹部10から亀裂が走ってチップ3が破損してしまうおそれがあった。

また、凹部10をチップ3の下面3Bの幅方向全体に形成しなければならないとともに、チップ取付座8側の凸部11もこれに合わせて取付座底面8Aの幅方向全体に亘って形成されるため、凹部10および凸部11の成形が煩雑となるとともに、これら凹部10と凸部11とがその全長に亘って確実に嵌合していなければ、チップ3を所定の位置に位置決めすることができなくなってしまうので、比較的高い成形精度が要求されるという問題もあった。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本考案は、このような課題を解決するためになされたもので、工具本体に、取付座底面とこの取付座底面に対して屹立する取付座壁面とを備えたチップ取付座

が形成され、このチップ取付座に、上記取付座底面に着座する着座面とこの着座面に交差して上記取付座壁面に当接する側面とを備えたチップが着脱自在に装着されて成るスローアウェイ式切削工具において、上記チップの着座面と側面との交差稜線部に、この交差稜線を横切って上記着座面と側面とに鈍角に交差する溝状の凹部を形成するとともに、上記チップ取付座には、この凹部に嵌合する凸部を、上記取付座底面と取付座壁面との交差部に設けたことを特徴とする。

【0009】

【作用】

このような構成のスローアウェイ式切削工具では、チップの回転等を拘束してそのずれを防止する凹部が、チップの着座面と側面との交差稜線部に、これら着座面および側面に鈍角に交差するように形成されており、すなわち該凹部は着座面の外周辺縁部に部分的に形成されるだけであって、上記従来のチップのように着座面となる下面の幅方向全体に亘って形成されることはない。従って、かかる凹部を設けることによるチップの厚さの減少を最小限に抑えることができ、チップの強度を維持して亀裂の発生等による破損を防止することが可能となる。

また、このように凹部がその着座面の外周辺縁部に部分的に形成されるのに伴い、この凹部に嵌合するチップ取付座側の凸部も、取付座底面と取付座壁面との交差部に僅かに突出するように形成すればよく、凹部および凸部の成形を容易に行なうことができ、しかも高い位置決め精度を得ることが可能となる。さらに、チップの回転を拘束する凸部と凹部とが、チップの回転の中心となるクランプねじから離れたチップの外周側とチップ取付座の底面の外周側とにそれぞれ形成されており、このため上述のように小さな凸部と凹部との嵌合でも高い回転拘束力を得ることができる。

【0010】

【実施例】

図1ないし図9は、本考案の一実施例としてのスローアウェイ式ボールエンドミルを示すものである。ただし、本実施例におけるボールエンドミルとしての基本的構成は、上述した図10および図11のボールエンドミルと略同様であるので、共通する部分には同一の符号を配して説明を省略する。

図6ないし図9は、本実施例のボールエンドミルに装着されるチップ（主チップ）3を示すものであるが、これらの図に示されるように該チップ3はその上面3A側からの平面視に略楕円の平板状をなし、この上面3Aの外周辺稜部に各一对ずつの円弧状の切刃2、2と直線状の切刃9、9とが該上面3Aの周回り方向に交互に、かつそれぞれ点対称位置に形成されている。そして、このチップ3の着座面となる下面3Bと逃げ面となる両側面3C、3Cとの交差稜線部3D、3Dには、当該チップ3の回転等によるずれを拘束するための凹部21、21が形成されている。

【0011】

この凹部21は、図9に示すようにその断面が「コ」字形を呈するキー溝状のものであって、図6に示すように側面3Cのうち円弧状の切刃2に連なる曲面状の側面部分3aと下面3Bとの交差稜線部3Dに形成されており、また図8に示すように上記交差稜線部3Dを横切って下面3Bおよび側面3Cの双方に鈍角に交差するように形成されている。

ここで、図6に示すようにこの凹部21が交差稜線部3Dを横切る方向と直線状切刃9が延びる方向とが上記平面視になす角度 α は、本実施例では $15^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の範囲内に設定されている。また、本実施例では側面3Cは図8に示すように切刃2、9を通り下面3Bに直交する直線Lに対して下面3B側に向かうに従い漸次後退するように逃げ角 β が与えられており、従って凹部21は下面3B側に向かうに従いこの直線Lに対して上記逃げ角 β よりもさらに大きな傾斜角 γ で後退するように傾斜して形成されることとなる。しかして本実施例では、この側面3Cに対して凹部21が傾斜する角度 $\gamma - \beta$ は、 $15^{\circ} \sim 60^{\circ}$ の範囲内に設定されている。さらにまた、この凹部21の幅Wは、当該スローアウェイ式ボールエンドミルの切刃9の回転外径にもよるが、 $2.0\text{mm} \sim 10\text{mm}$ の範囲内に設定されるのが望ましく、本実施例では外径 25mm に対して 4.0mm に設定されている。

【0012】

一方、このようなチップ3が装着される工具体1のチップ取付座8には、その取付座底面8Aと取付座壁面8Bの曲面状の壁面部分8aとの交差部8Cのう

ち、チップ3の装着状態において上記凹部21に対応する部位に図4および図5に示すように該凹部21に嵌合するキー状の凸部22が設けられている。ここで本実施例では、この交差部8Cの凹部21に対応する上記部位に取付座底面8Aおよび取付座壁面8Bに対して陥没するように凹所23が形成されるとともに、この凹所23にはキー部材24が嵌着されており、上記凸部22はこのキー部材24のチップ取付座8内に突出する部分として形成されている。

また、この凸部22はその上面22Aがチップ取付座8の内方に向かうに従い漸次取付座底面8A側に向かうように傾斜して形成されている。そして、この上面22Aの取付座底面8Aに垂直な方向に対する傾斜角は、チップ3において上記直線Lに対し凹部21がなす傾斜角 γ に等しく設定されている。ただし、チップ装着状態において凸部22の上面22Aとチップ3の凹部21の底面21Aとの間には、僅かな隙間（クリアランス）が形成されるようになされている。

【0013】

なお、本実施例のチップ3における切刃2は、上記3A、3Bに平行な仮想平面P上で略 $1/4$ 円弧をなすように形成され、また上記直線状の切刃9もこの仮想平面P上に延びるように形成されている。さらに、チップ3装着状態において工具体1の先端に工具回転中心C側に位置する上記切刃2の一端2A側には、この切刃2と切削に供されない側の直線状の切刃9とに鈍角に交差する小切刃25が形成されている。

さらにまた、このチップ3の上面3Aの辺稜部には、円弧状の切刃2および直線状の切刃9に連なり、かつ上記平面視にチップ3の内方に向かうに従い上記仮想平面Pに対して漸次隆起する隆起面26が形成されている。この隆起面26は、切刃2、9に直交する断面において図7に示すように一定の幅 m と上記仮想平面Pに対する一定の隆起角 θ とをもって、上面3Aの辺稜部を周回するように形成されている。また、上面3Aの上記小切刃25に連なる部分には、やはりチップ3の内方に向かうに従い仮想平面Pに対して漸次隆起する傾斜平面状の第2隆起面が形成されている。

【0014】

また本実施例ではこのようなチップ3が、上記円弧状の切刃2が上記一端2A

から他端 2 B に向かうに従い僅かに工具回転方向後方側に向かうように、図 3 に示すように上記仮想平面 P が工具体 1 の軸線 O に対して斜交する方向に傾けられて配置されている。ここで、この軸線 O に対して上記仮想平面 P がなす角度 A は、本実施例では 15° 以下の正角に設定されている。従って、上記仮想平面 P が軸線 O に対して平行となったり、あるいは円弧状の切刃 2 が一端 2 A から他端 2 B に向かうに従い工具回転方向側に向かうように仮想平面 P が軸線 O に斜交して配置されるようなことはない。

なお、本実施例における副チップ 4 は、主チップ 3 の円弧状の切刃 2 と等しい半径の円弧状の切刃 2 とこれに連なる直線状の切刃 9 とを備えた該チップ 3 と略同形状のものが用いられており、これら両チップ 3、4 の切刃 2、9 の軸線 O 回りにおける回転軌跡が互いに重なるようになされている。そして、この副チップ 4 の下面と側面との交差稜線部にも主チップ 3 と同様の凹部 2 1、2 1 が形成されているとともに、この副チップが装着されるチップ取付座にはこの凹部 2 1 に嵌合する凸部 2 2 が形成されている。

【0015】

このような構成のボールエンドミルにおいて、チップ 3 は、その下面 3 B を取付座底面 8 A に密着させるとともに、切削に供されない側の切刃 2、9 に連なる側面 3 C のうち平面状の側面部分 3 b を取付座壁面 8 B の平面状の壁面部分 8 b に当接させ、また該側面 3 C の曲面状の側面部分 3 a の外周側の部分を取付座壁面 8 B の曲面状の壁面部分 8 a の外周側に当接させ、かつ上記切削に供されない切刃 2 の下面側に形成された凹部 2 1 を凸部 2 2 に嵌合させて、チップ取付座 8 に装着される。従って、これら凹部 2 1 と凸部 2 2 との嵌合により、クランプネジ 6 の回りの回動等によるチップ 3 のずれが拘束されてチップ 3 は常に所定の位置に位置決めされるため、切刃 2、9 の位置精度を維持することができ、これによって高精度の加工を行なうことが可能となる。

【0016】

そして上記構成のボールエンドミルでは、この凹部 2 1 はチップ 3 の下面 3 B と側面 3 C との交差稜線部 3 D を横切ってこれら下面 3 B および側面 3 C に鈍角に交差するように形成されており、すなわち下面 3 B の外周部分に部分的に形成

されるだけであって、上記従来のチップのように下面の幅方向全体に互って形成されることはない。このため、このような凹部21を設けることによりチップ3の厚さが減少するのは下面3Bの外周部分だけの最小限に抑えられ、これによってチップ3の強度を維持することが可能となるから、例えば切削時にチップ3に過大な切削負荷が作用したような場合でも、この凹部21から亀裂が生じてチップ3が破損したりするような事態を未然に防止することが可能となる。

【0017】

また、上記凹部21は下面3Bおよび側面3Cに鈍角に交差するように形成されているため、この凹部21が形成される部分においてもチップ3の内方に向かうに従いチップ3の厚さは漸次大きくなり、その強度は凹部21が形成されない部分に近づいてゆく。このため本実施例によれば、同じ下面3Bの外周部分のみに凹部を形成するにしても、例えば下面3Bに平行な方向に凹部を形成する場合などに比べて、より高いチップ強度を確保することができる。

さらに、このように凹部21がチップ3の下面3Bの外周部に部分的に形成されるだけとなることから、従来のように下面の幅方向全体に凹部を形成するのに比べて凹部21の形成自体を容易にすることができるとともに、従来はこのように幅方向全体に延びる凹部の全長に互って高い成形精度が要求されていたのに対し、僅かな部分だけを高い精度で成形すればよいという利点も得られる。また、凹部21がこのように部分的に形成されるのに伴い、チップ取付座8側の凸部22も取付座底面8Aと取付座壁面8Bとの交差部8Cに僅かに突出するように形成すればよく、凸部22の成形をも容易に行なうことができる。

【0018】

さらにまた、本実施例では凸部22に嵌合する凹部21が、チップ3の回転の中心となるクランプネジ6から比較的離れた下面3の外周部に形成されているため、小さな凹部21と凸部22との嵌合であっても大きな回転拘束力を得ることができ、強固かつ確実にチップ3のずれ等を防止することができる。

さらに本実施例ではこの凸部22はチップ取付座8に形成された凹所23に嵌入されるキー部材24上に形成されており、このため上記従来のボールエンドミルの凸部11のようにチップ取付座8に直接形成されるのに比べて凸部22の形

成が一層容易となるとともに、万一この凸部22に損傷等が生じた場合でもキー部材24を交換するだけで足りるという利点が得られる。

【0019】

また一方、本実施例では、チップ3の上面3Aに、上記切刃2が描く円弧を包含する仮想平面Pに対して隆起角 θ で隆起する隆起面26が形成されており、側面3Cに逃げ角 β を付しているにも拘らず、図7に示すように切刃2、9の刃先角度 δ を大きく設定して高い刃先強度を確保し、切刃2、9の摩耗や欠損を抑えることができるという利点も得られている。

また、このようなチップ3が、切刃2がその一端2Aから他端2Bに向かうに従い工具回転方向後方側に向かうよう、上記仮想平面Pが工具体1の軸線Oに対して角度 Λ で斜交する方向に配置されており、これによって切削時に生成される切屑が工具体1の回転に伴い切刃稜線に案内されて順次工具基端側へと排出されるため、良好な切屑排出性を得ることも可能となる。

【0020】

なお、本実施例では、チップ3の上面3A側からの平面視において凹部21が交差稜線部3Dを横切る方向と直線状切刃9が延びる方向とがなす角度 α を $15^\circ \sim 90^\circ$ の範囲内としたが、この角度 α が 15° を下回ると凹部21が切刃2の一端2A側に近づきすぎため好ましくない。また、逆に角度 α が 90° を上回ると、本実施例のように切刃2が1/4円弧状に形成されたチップ3では凹部21が直線状の切刃9の下面3B側に形成されてしまい、クランプネジ6を中心とする回動に対して十分な拘束力を得ることができなくなるおそれが生じる。

さらに本実施例では、チップ3の側面3Cに対して凹部21が傾斜する角度、すなわち側面3Cに対して凹部21の底面21Aがなす角度 $\gamma - \beta$ を、 $15^\circ \sim 60^\circ$ の範囲内に設定したが、これは、この角度 $\gamma - \beta$ が 15° を下回ると凹部21の底面21Aが側面3Cに対して浅くなりすぎ、また逆に角度 $\gamma - \beta$ が 60° を上回ると凹部21が下面3B上に長く形成されることとなって上記効果が得られなくなるおそれが生じるからである。

【0021】

さらにまた、本実施例ではこの凹部21の幅Wを $2.0\text{mm} \sim 10\text{mm}$ の範囲内と

したが、これは、この幅Wが小さすぎると凸部22の幅も小さくなって該凸部22が破損し易くなるおそれがあり、また幅Wが大きすぎると凹部21および凸部22の形成に必要以上の労力等を要する結果となるからである。

また、本実施例では凹部21をその底面21Aが傾斜平面状をなすように形成したが、これを例えばチップ内方に凹む凹曲面となるように形成してもよい。この場合には、凸部22の上面22Aを凸曲面状に形成するようにしてもよい。さらに、本実施例では本考案をスローアウェイ式のボールエンドミルに用いた場合について説明したが、本考案はこのようなものだけに限定されることはなく、例えば他のスローアウェイ式のエンドミルやカッター等の転削工具、あるいはパイトのような旋削工具など、工具本体に設けられるチップ取付座に切刃を備えたチップが装着される構成のスローアウェイ式切削工具であれば適用することが可能である。

【0022】

【考案の効果】

以上説明したように本考案によれば、チップの下面と側面との交差稜線部に設けられた凹部とチップ取付座側に設けられた凸部との嵌合により、回転等によるチップのずれを防止して切刃精度を維持し、高精度の切削加工を行なうことが可能となる。

また、これに加えて、凹部が形成されることによりチップの強度が損なわれるのを最小限に抑えることができ、切削時に過大な負荷が作用した場合などでもチップに亀裂や破損が生じるのを防いで工具寿命の延長を図ることができるとともに、小さな凸部と凹部との嵌合であっても十分な回転拘束力を得ることが可能である。